

## Protocolización de la atención al paciente con quemaduras eléctricas en las primeras 24 horas

*Protocol of the patient's care with electric burns in the first 24 hours*

**Dr. Orlando Rodríguez Salazar<sup>I</sup>; Dra. Zaily Fuentes Díaz<sup>II</sup>**

- I. Especialista de I Grado en Cirugía Plástica y Quemados. Máster en Urgencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba. [ors@mad.cmw.sld.cu](mailto:ors@mad.cmw.sld.cu)
- II. Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba.

---

### RESUMEN

**Fundamento:** las quemaduras son lesiones que afectan la integridad de la piel. Las quemaduras eléctricas son de gran letalidad por el desarrollo de complicaciones inmediatas. La protocolización en las primeras 24h de evolución permitirá su atención rápida y segura. **Objetivo:** caracterizar a los pacientes con quemaduras eléctricas en las primeras 24h. **Método:** se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, para caracterizar a los pacientes con quemaduras eléctricas en las primeras 24h, ingresados en el servicio de quemados del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, desde septiembre de 2007 hasta septiembre de 2008. El universo lo constituyeron 24 pacientes de ambos sexos, ingresados con el diagnóstico de quemaduras eléctricas. La muestra quedó conformada por 22 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. **Resultados:** predominaron los pacientes del sexo masculino, entre 19 y 49 años de edad, ningún paciente fue hidratado en el traslado. Se hallaron complicaciones, todas cardiovasculares. Se confeccionó un protocolo de trabajo para la atención a los pacientes con quemaduras eléctricas en las primeras 24h con los resultados obtenidos. **Conclusiones:** la caracterización de los pacientes con quemaduras eléctricas en nuestro medio, permite una visión propia del problema y logra una propuesta de protocolo de atención en las primeras 24 horas de evolución, con el fin de estandarizar la conducta a seguir y minimizar la aparición de complicaciones, así se actualiza la terapéutica sobre los pacientes con esta afección.

**DeCS:** QUEMADURAS POR ELECTRICIDAD; PROTOCOLOS CLÍNICOS; ATENCIÓN AL PACIENTE; EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA.

---

## **ABSTRACT**

**Background:** burns are lesions that affect the integrity of the skin. The electric burns are very lethal by the development of immediate complications. The protocol in the first 24h of evolution will allow patients quick and safe attention. **Objective:** to characterize patients with electric burns in the first 24 hours. **Method:** a cross-cut descriptive study was conducted, to characterize patients with electric burns in the first 24 hours, admitted in the burn service at the University Hospital Manuel Ascunce Domenech, from September 2007 to September 2008. The universe was constituted by 24 patients from both sexes, admitted with electric burns diagnostic. The sample was formed of 22 patients that fulfilled the inclusion criteria. **Results:** masculine sex prevailed, between 19 and 49 years, no one was moisturized in their transferral. They were found complications, all were cardiovascular ones. A protocol was made for the attention to the patients with electric burns in the first 24h with the obtained results. **Conclusions:** the characterization of patients with electric burns in our area, allows a vision characteristic of the problem and it achieves a proposal for protocolizing the attention in the first 24 hours of evolution, with the purpose of standardizing the way to follow and to minimize the appearance of complications, that way the therapy is updated on patients with this affection.

**DeCS:** BURNS, ELECTRIC; CLINICAL PROTOCOLS; PATIENT CARE; EPIDEMIOLOGY, DESCRIPTIVE.

---

## **INTRODUCCIÓN**

Las quemaduras son lesiones que afectan la integridad de la piel, órgano más grande del cuerpo, pero todos los órganos y sistemas pueden verse afectados.<sup>1-3</sup> La corriente eléctrica causa lesiones en piel y tejidos profundos como: tejido celular subcutáneo, músculos, tendones, huesos, articulaciones, arterias, nervios y órganos distantes. Lo que las diferencia marcadamente de las lesiones térmicas, donde la afectación solo interesa los tejidos superficiales.<sup>4-6</sup>

Las quemaduras eléctricas tienen características especiales: casi siempre son muy profundas, y en ellas el porcentaje de superficie corporal quemada no es indicativo del daño real existente, por lo que el daño que producen suele ser mayor de lo que aparenta, o lo que es lo mismo, una piel aparentemente normal puede esconder grandes destrozos musculares en profundidad y extensión.<sup>7-9</sup>

Las complicaciones más letales se verifican en las primeras 24h con muerte súbita por fibrilación ventricular, también hay asistolia y taquicardia ventricular. Pueden producirse parada respiratoria, bien de origen central por inhibición del centro respiratorio debido al paso de corriente, o bien de origen periférico por contractura tetánica y parálisis del diafragma y músculos torácicos. Tejidos blandos desvitalizados y necrosados liberan cantidades significativas de mioglobina y potasio, produce una insuficiencia renal aguda e hiperpotasemia cuando no se mantiene una diuresis adecuada.<sup>10-12</sup>

Por lo que la caracterización de las quemaduras eléctricas en las primeras 24 horas de evolución, brindará una visión del problema en nuestro medio y permitirá diseñar estrategias de atención rápida y segura, así como minimizará la aparición de complicaciones inmediatas de elevada mortalidad.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, para caracterizar a los pacientes con quemaduras eléctricas en las primeras 24h, ingresados en el servicio de quemados del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, de la ciudad de Camagüey, desde septiembre de 2007 hasta septiembre de 2008. Se revisó exhaustivamente la bibliografía acerca del tema que junto a los resultados de la investigación nos permitieron caracterizar las quemaduras eléctricas en nuestro medio y sugerir estrategias de atención rápida y segura, mediante el diseño de un protocolo. El universo lo constituyó el total de pacientes ingresados con el diagnóstico de quemaduras eléctricas. Conformado por 24 pacientes de ambos sexos.

La muestra quedó conformada por 22 pacientes ingresados con quemaduras eléctricas que cumplieron con los criterios de inclusión. Para la recolección de la información se confeccionó una planilla de trabajo en la que se registraron las siguientes variables: edad, sexo, hidratación en el traslado, presencia de complicaciones y tipo. La misma se procesó por los departamentos de bioestadística y computación de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. En el mismo se utilizaron computadoras Pentium IV, paquetes de programas estadísticos SPSS, hallándose distribución de frecuencia en valores absolutos por ciento. Se elaboraron tablas que permiten exponer y analizar los resultados, se emitieron conclusiones las que unidas a una exhaustiva revisión del tema,

permitieron proponer un protocolo de atención al paciente con quemaduras eléctricas en las primeras 24h acorde a nuestro medio.

### **Criterios de inclusión**

1. Consentimiento para ser insertado en el estudio.

### **Control semántico**

Orina de características patológicas en las quemaduras eléctricas si:

- 1) Ritmo diurético por debajo de 0.5 - 1 mililitro por kilogramo por hora.
- 2) Menos de 500 mililitros de orina en 24h (diuresis obligatoria).
- 3) Orina pigmentada (roja o negra) por hemocromógenos.

## **RESULTADOS**

Con respecto a la distribución de los pacientes con quemaduras eléctricas, se pudo apreciar que predominó el sexo masculino 12 pacientes (54,55 %) y la edad comprendida entre 19 y 49 años. (Tabla 1)

**Tabla 1. Distribución de los pacientes con quemaduras eléctricas acorde a edad y sexo**

Edad	Masculino		Femenino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Menor de un año	1	4,54	-	-	1	4,54
De uno a 18 años	5	22,73	3	13,64	8	36,37
De 19 a 49 años	12	54,55	-	-	12	54,55
50 años y más	1	4,54	-	-	1	4,54
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>86,36</b>	<b>3</b>	<b>13,64</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Fuente: planilla de trabajo

La distribución de los pacientes con quemaduras eléctricas acorde a la hidratación, se observó que solo el 13,64 % (3 pacientes) fueron hidratados en su traslado al centro hospitalario. (Tabla 2)

**Tabla 2. Distribución de los pacientes con quemaduras eléctricas acorde a la hidratación en el traslado**

Hidratación en el traslado	No.	%
Si	3	13,64
No	19	86,36
Total	22	100

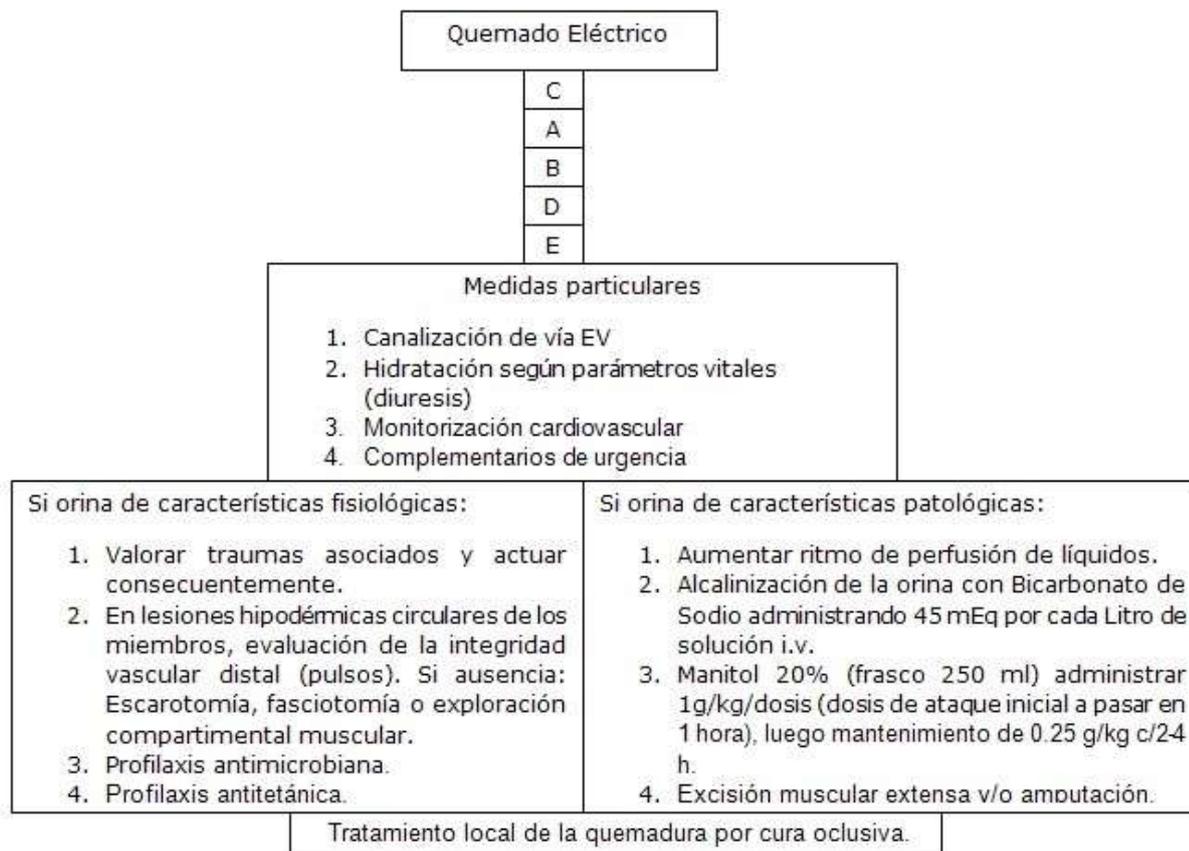
Con respecto a la totalidad de las complicaciones diagnosticadas, las que prevalecieron fueron las cardiovasculares (100 %), con 40 % de arritmias. (Tabla 3)

**Tabla 3. Distribución de los pacientes con quemaduras eléctricas acorde al tipo de complicación**

Tipo de Complicación (*)	No.	%
Taquicardia sinusal	2	40
Infarto agudo del miocardio (IMA)	1	20
Shock hipovolémico	1	20
Isquemia aguda de miembro por síndrome compartimental	1	20
Total	5	100

(\*) Hubo pacientes que presentaron más de una complicación

Se confeccionó un protocolo de trabajo para la atención a los pacientes con quemaduras eléctricas en las primeras 24h con los resultados obtenidos. (Anexo 1)



**Anexo 1. Protocolo de trabajo para la atención a los pacientes con quemaduras eléctricas en las primeras 24 horas**

**DISCUSIÓN**

Aunque las quemaduras no siempre se muestran, diagnostican y clasifican adecuadamente, es evidente que al estudiarlas por grupos de edad, constituyen los menores de un año, los de 50 años y más (en Cuba se prefiere 60 años y más para marcar el inicio de la adultez mayor) los más vulnerables. <sup>13-15</sup>

No existe una relación clara entre edad y extensión de la quemadura, pero sí se encuentra una estrecha relación entre la edad del paciente y el riesgo de muerte tras la quemadura, se aumenta la proporción de muerte de forma progresiva a partir de los 20 años de edad. <sup>16-18</sup>

Dado el modo de producción accidental que acompaña clásicamente a las quemaduras eléctricas, no es raro que la bibliografía revisada muestre a la población masculina laboralmente activa como la más afectada, coincidió con la investigación. <sup>19-21</sup>

La fluidoterapia de reposición es el pilar terapéutico más importante del tratamiento general en el quemado grave, que prolonga la supervivencia de los pacientes más allá de las 72h, venciendo al Shock hipovolémico no oligohémico; sin embargo, resulta difícil acertar en la prioridad de atención al quemado eléctrico, dada la extensión cutánea

relativamente pequeña de estas lesiones. Esto explica el bajo por ciento de pacientes que se hidrataron por vía parenteral en el traslado, al no ser percibido adecuadamente su riesgo vital, ya que la gravedad de las lesiones por quemaduras eléctricas depende de ocho variables: voltaje, amperaje, resistencia, punto de contacto, duración del contacto, vías de la corriente por el cuerpo, tipo de corriente y susceptibilidad individual a la corriente eléctrica.<sup>14</sup>

En la administración de líquidos intravenosos no pueden usarse las fórmulas corrientes, debido a la imposibilidad de predecir la cantidad a administrar a partir de la extensión de piel afectada, relativamente pequeña, pero bajo la cual se encuentran áreas amplias de destrucción tisular (signo del tímpano de hielo).<sup>22,23</sup>

La hidratación según parámetros vitales (diuresis), y la evaluación horaria de las características de la orina mediante la colocación de sonda vesical y acople de sistema colector cerrado, es de gran valor en la prevención de la insuficiencia renal aguda.

Elemento de ayuda complementaria son las determinaciones de valores elevados de: creatininfosfoquinasa fracción MB (CPK-MB), lactato deshidrogenasa (LDH) y aldolasa muscular (AM), que permitirán el diagnóstico de rhabdomiolisis. Positivas si:

- CPK mayor o igual a 4 veces su valor normal.
- LDH mayor o igual a 4 veces su valor normal.
- AM aumentada a cualquier nivel.

(dos o más positivas diagnóstico enzimático de rhabdomiolisis)

Los test de dosificación de mioglobina en orina (mioglobinuria) permitirán el seguimiento de la función renal del quemado eléctrico y son indicadores indirectos del daño muscular. La mioglobina y la hemoglobina (por hemolisis) causantes de Necrosis Tubular Aguda (NTA), enfermedad prevenible con una correcta hidratación.<sup>24</sup>

En quemaduras eléctricas, el 10 % de los pacientes fallecen en los primeros minutos, esta muerte es inducida por fibrilación ventricular. A pesar de ello las lesiones cardíacas son más conocidas en animales de experimentación que en humanos, donde se encuentran en el miocardio áreas de necrosis, hemorragias focales, pericarditis fibrinosas y miolisis.

Las anomalías más frecuentes se relacionan con el sistema de conducción, las arritmias son las más clásicas observadas en el medio hospitalario, datos acorde a los resultados de la investigación,<sup>25-27</sup> la cual expresa el valor del soporte cardiorespiratorio y la monitorización cardiovascular, acciones rápidas y fáciles de realizar en la prevención del paro cardiorespiratorio.

La evaluación de los pulsos por flujómetro ultrasónico doppler y la monitorización de presiones intracompartimentales por cateter de Wick (si la presión supera los 30mmHg actuar quirúrgicamente), permiten valorar el momento más adecuado para realizar la descompresión quirúrgica del miembro, y prevenir el síndrome compartimental.<sup>28</sup>

Otras complicaciones descritas en la quemaduras eléctricas son: las lesiones del sistema nervioso central que a menudo comienzan con la pérdida de conocimiento, progresión al coma y muerte, también se describen: síndromes dolorosos, neuropatías por lesión de la médula espinal, parkinsonismo, alteraciones electroencefalográficas, convulsiones, trastornos del sueño, memoria, concentración, depresión, stress postraumático, lesiones auditivas y oculares como la rotura de la membrana timpánica y catarata; en series de autopsias se han descubierto: daños inespecíficos al cerebro y cerebelo. <sup>26</sup> No se encontró en el estudio complicaciones neurológicas.

La falla renal es la complicación más frecuente según muchos autores y su causa es similar a la producida por el síndrome de aplastamiento, por lo que la protección renal con hidratación que garantice ritmo diurético de 3mm por kilogramo por hora y el uso de manitol: elimina los cilindros tubulares obstructores, diluye las nefrotoxinas y reduce la tumefacción de los elementos tubulares. <sup>26</sup>

La no ocurrencia de complicaciones renales en las primeras 24h se debió a la instauración, inmediata a la hospitalización de los pacientes, de medidas enérgicas de protección renal.<sup>28</sup> Además las quemaduras eléctricas por alto voltaje y el impacto de un rayo se asocian comúnmente a dislocaciones, fracturas, lesión vertebral, lesiones intraabdominales y lesiones debidas a traumas concomitantes, que pueden hacer de estos pacientes politraumatizados de difícil manejo. <sup>29,30</sup>

El síndrome séptico y el fallo orgánico múltiple son complicaciones tardías, estudios recientes plantean el valor de la profilaxis antimicrobiana en la prevención de la miositis por clostridium. <sup>22</sup>

## **CONCLUSIONES**

La caracterización de los pacientes con quemaduras eléctricas, permite una visión propia del problema y logra una propuesta de protocolo de atención en las primeras 24h de evolución, con el fin de estandarizar la conducta a seguir y minimizar la aparición de complicaciones, actualizando la terapéutica en dicha enfermedad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Adolph HG, Lindsey TA. Anaesthesia for the burned patient. En: Nunn JF, Utting JE, Brown BR. General Anaesthesia. 5ta. ed. New York: Butterworths; 2008.958-65.
2. Lonneck S. Initial management of severely burned patients from the anesthesiologic viewpoint. Unfall Chirurg. 2006; 98(4):184-6.
3. Mason RA. Burns. 2da. ed. Singapore: Churchill-Livingstone; 2006.

4. Moatti F, Sepulchre C, Miskulin M. Pharmacologic properties of a cardiotoxic factor isolated from the blood serum of burned patients. *J Pathol.* 2006; 127:147-56.
5. Warden GD, Stratta RJ, Saffle JR, Kravitz M, Ninnemann JL. Plasma exchange therapy in patients failing to resuscitate from burns shock. *J Trauma.* 2006; 23:945-51.
6. Taneva E. The intubation and anesthesiological problems of patients with burns and their sequels. *Khirurgiia.* 2007; 46:36-9.
7. Eckhauser FE, Billote J, Burke JF, Quinby WC. Tracheostomy complicating massive burn injury: a plea for conservation. *Am J Surg.* 2006; 127:418-22.
8. Becker RA, Wilmore DW, Goodwin LW. Free T4, free T3, and reverse T3 in critically ill, thermally injured patients. *J Trauma.* 2008; 20:713-21.
9. Alexander JW, Moncrief JA. Alterations of the immune response following severe thermal injury. *Arch Surg.* 2007; 93:75-83.
10. Benaim F. Quemaduras y lesiones por frío. En: Coiffman F. Texto de cirugía plástica reconstructiva y estética. 2 da. ed. Ciudad de la Habana: Científico-técnica; 1987.243-83.
11. Rex A. Quemaduras eléctricas. En: Grabb W, Smith J. Cirugía plástica. 2 da. ed. Barcelona: Salvat Editores SA; 1977. 565-72.
12. Coma Sanmartín R, Hernando Lorenzo A. Quemados. Lesiones por inhalación. Incendios en edificios públicos. Manual de asistencia en las catástrofes. En: Álvarez Leiva C, Chuliá Campos V, Hernando Lorenzo A. editores. Madrid: Editorial ELA; 2005.427-42.
13. Asburn MA. Burn pain: the management of procedure related pain. *J Burn Care Rehab.* 2009; 16:365-71.
14. Linares A. Quemaduras eléctricas. En: Benain F. Tratamiento de las quemaduras. Barcelona: Salvat SA; 2008. 368-80.
15. Forjuoh SN. The mechanisms, intensity of treatment, and outcomes of hospitalized burns: issues for prevention. *J Burn Care Rehab.* 2005; 19:456-60.
16. De Campo T, Aldrete JA. The anesthetic management of the severely burned patient. *Intens Care Med.* 2007; 7:55-62.
17. De Haro PJ, Jiménez ML, Redondo CA, Montero PFJ, Romero C, Calderón de la Barca JM. Manejo urgente de las quemaduras. En: Jiménez ML, Montero PF editores. Medicina de urgencias. Madrid: Harcourt-Brace; 2009.513-6.
18. González MV. Grandes Síndromes. Tratado de Urgencias. Barcelona: Editorial Marín S.A. Granollers; 2006.
19. Reins D. Quemaduras. En: Tintinalli J, Krome R, Ruiz E eds. Urgencias en enfermería. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2006.691-736.

20. Borges Muñio H. Manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en Quemados. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1989.
21. García CE, Torres TM, Torres MJ, Muñoz AJ. Manejo urgente de las quemaduras en atención primaria. Semergen. 2008; 25(2):132-40.
22. Tierney LM Jr, McPhee SJ, Papadakis MA. Diagnóstico clínico y tratamiento. Ciudad de México: Editorial Manual moderno; 2006.
23. García Torres V, Gómez Bajo GJ. Quemaduras. En: Moya MM editores. Actuación en Urgencias. Madrid: Mosby/Doyma; 2006.543-56.
24. de los Santos CE. Guía Básica para el tratamiento del paciente quemado. Santo Domingo: Editora Alfa y Omega; 2003.
25. García-Avelló A, Lorente JA, Cesar Pérez J, García-Frade JL, Alvarado R, Arévalo JM, et al. Degree of hypercoagulability and hyperfibrinolysis is related to organ failure and prognosis after burn trauma. Thromb Res. 2008; 89:59-64.
26. Franco DA. Manual de tratamiento de las quemaduras. Curso de emergencias para médicos. Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias. Sevilla: Centro de Formación e Investigación EPES; 2007.
27. González-Cavero J, Arévalo JM, Lorente JA. Tratamiento prehospitalario del paciente quemado crítico. Emergencias. 2009; 11:295-301.
28. Polotti M, Drombald B. Quemaduras. Cuidados Intensivos. Barcelona: Editorial Ginestà; 2009.
29. García TV. Quemaduras. Tratamiento de urgencias. Madrid: Editorial Duphar Farmacéutica SA; 2007.
30. Hernando LA, Álvarez LC. Emergencias por agentes físicos. Manual para el alumno. Sevilla: SEMES-Andalucía; 2006.

Recibido : 22 de julio de 2010

Aprobado: 2 de febrero de 2011

*Dr. Orlando Rodríguez Salazar. Email: [ors@mad.cmw.sld.cu](mailto:ors@mad.cmw.sld.cu)*